

ATFH- ★ W02 91-118958/17 ★ EP-423-667-A
 Comb line filter for very high frequency - has low impedance
 between fingers of filter and earth to increase pass band as function
 of width of impedance

ATFH ALCATEL TRANS (ALCA-) 20.10.89-FR-013785

(24.04.91) H01p-01/20

15.10.90 as 119681 (2171SJ) (F) US4721931 GB-627870 GB1299327
 DE1297719 2.Jnl.Ref R(CH DE ES FR GB IT LI NL SE)

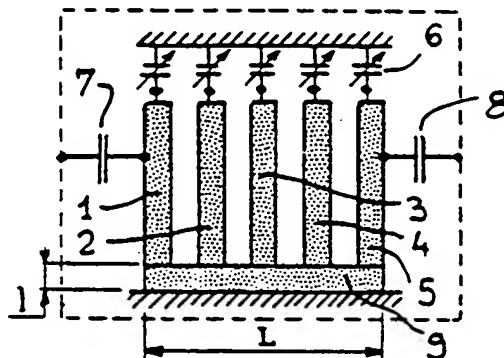
In the HF band filter of the comb filter type the comb line circuit has
 an extra low impedance circuit (9) placed between the fingers of the
 comb line (1 and 5) and earth. By inserting the device, the frequency
 pass band, which is otherwise dependent on the number of fingers
 can be increased.

The amount of increase in frequency pass band is a function of the
 width of the inserted low impedance (1).

ADVANTAGE - Comb line filters with different bandwidths can fit
 into same size space. (4pp Dwg.No.2/8)

N91-091606

W2-A5



(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 423 667 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90119681.6

(51) Int. Cl.⁵: H01P 1/205

(22) Date de dépôt: 15.10.90

(30) Priorité: 20.10.89 FR 8913785

(43) Date de publication de la demande:
24.04.91 Bulletin 91/17

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: **ALCATEL TRANSMISSION PAR
FAISCEAUX HERTZIENS A.T.F.H.**
55, rue Greffulhe
F-92301 Levallois-Perret Cédex(FR)

Demandeur: **ALCATEL N.V.**

**Strawinskylaan 341
NL-1077 XX Amsterdam(NL)**

(72) Inventeur: **Cruchon, Jean-Claude**
28, rue Ney
F-95570 Bouffemont(FR)
Inventeur: **Schubert, Jean-Denis**
4 Allée des Tilleuls
F-78480 Verneuil sur Seine(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing(DE)

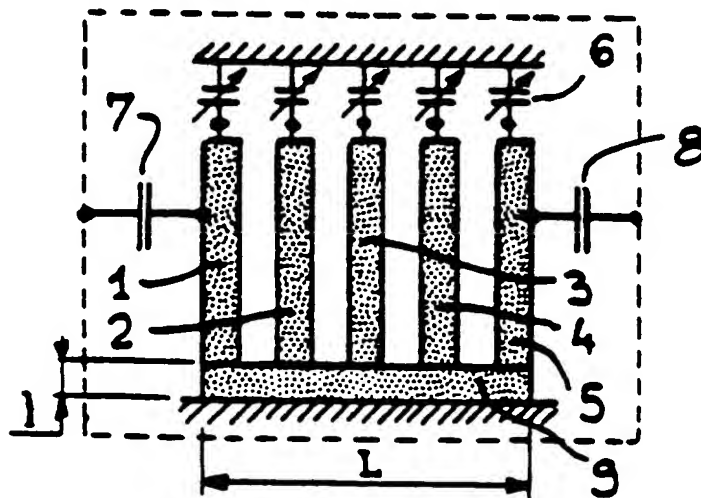
(54) Filtre de bande pour hyperfréquences du type filtre en peigne.

(57) Filtre de bande pour hyperfréquences, du genre filtre en peigne, incluant un organe d'élargissement de sa bande passante.

Cet organe est constitué d'une ligne à basse impédance (9) qui est interposée, aux pieds de

masse des doigts (1 à 5), entre ces pieds de masse et la masse. On obtient ainsi un élargissement de bande passante qui dépend de la longueur (l) de cette ligne à basse impédance.

Fig 2



EP 0 423 667 A1

FILTRE DE BANDE POUR HYPERFREQUENCES DU TYPE FILTRE EN PEIGNE

La présente invention se rapporte à un filtre de bande pour hyperfréquences, ce filtre de bande étant du genre filtre en peigne ou "COMB-LINE".

Parmi les filtres de bande pour hyperfréquences, le filtre en peigne, ou "Comb-Line" est le filtre à constantes réparties qui offre le meilleur compromis, pour un encombrement réduit, entre les pertes d'insertion et les réponses parasites.

Sa conception, en technique tri-plaque ou à ruban (micro-strip), le rend directement transposable aux techniques de circuits intégrés dits "MMIC", et fournit une réponse à certains problèmes de filtrage.

La figure 1 jointe montre schématiquement un filtre Comb-Line de type connu. Ce filtre, qui dans cet exemple est à cinq pôles, est constitué de cinq portions de ligne parallèles 1 à 5, de longueur égale au huitième de la longueur d'onde centrale de fonctionnement dans la bande. Ces lignes, ou "doigts", ont chacune une de leurs deux extrémités court-circuitée à la masse, et leur autre extrémité est libre et est reliée à la masse par une capacité d'accord 6 qui a pour but de régler la fréquence de résonance de chacun des résonateurs tel que 1, 6. Des capacités de couplage 7, 8 constituent respectivement les organes d'entrée et de sortie de ce filtre.

Ce genre de filtre a pour inconvénient d'avoir une bande figée une fois pour toutes en fonction de sa réalisation physique particulière. Or, en particulier dans les systèmes de télécommunications par satellite, il est en général nécessaire d'avoir deux largeurs de bande (en général 36 et 72 MHz), ce qui oblige à prévoir deux types de filtres en peigne de dimensions radicalement différentes. Or, l'utilisation de filtres en peigne est vivement souhaitée, en raison des dimensions réduites de ce genre de filtre, nécessaires à l'intégration des transpositions de fréquences utilisées en bandes C et KU.

L'invention vise à remédier à cet inconvénient.

Elle se rapporte à cet effet à un filtre de bande pour hyperfréquences du type filtre en peigne comprenant plusieurs portions de ligne parallèle de longueurs égales, ayant chacune une première extrémité court-circuitée à la masse suivant une première ligne perpendiculaire à la direction desdites portions de ligne, caractérisé en ce que ces portions de lignes ont chacune leur seconde extrémité, libre, reliée à la masse par une capacité d'accord, des capacités de couplage constituant respectivement les organes d'entrée et de sortie de ce filtre, et en ce que ledit filtre comporte une ligne commune basse impédance qui relie les premières extré-

mités de ces portions de lignes suivant une seconde ligne parallèle à la première telle que le bord le plus éloigné de ladite ligne commune par rapport à la première ligne soit à une distance déterminée de celle-ci.

L'invention sera bien comprise, et ses avantages et autres caractéristiques ressortiront, lors de la description suivante de quelques exemples non limitatifs de réalisation, en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

- Figures 2 à 7 sont des schémas de principe de six exemples d'exécution de ce filtre ;

- Figure 8 est une vue perspective éclatée partielle d'une réalisation tri-plaque de ce filtre et ;

- Figure 9 est une vue en coupe du filtre de la figure 8.

Le filtre représenté à la figure 2 est dérivé du filtre en peigne classique de la figure 1 en interposant, aux pieds de masse des cinq doigts 1 à 5 de ce filtre, une ligne commune 9 à basse impédance entre ces doigts 1 à 5 et la masse. Dans cet exemple, la ligne 9 a une largeur L sensiblement égale à celle du filtre, et une longueur l du même ordre de grandeur que la largeur de chacun des doigts 1 à 5. Cette ligne 9 est, dans cet exemple de réalisation, rapportée par soudage sur les pieds de masse des cinq doigts 1 à 5. On observe alors que la bande passante du filtre en peigne, qui était par exemple (dans le cas de la figure 1) de l'ordre de 15 à 17 Mégahertz, passe (dans le cas de la figure 2) à 36 Mégahertz environ. On observe qu'avec ce nouveau filtre (figure 2), les performances d'adaptation aux accès sont conservées, un réajustement des capacités 6 d'accord en fréquence étant toutefois nécessaire en raison de la diminution de l'impédance caractéristique des doigts 1 à 5.

La figure 3 montre un filtre réalisé de la même façon que celui de la figure 2, mais en interposant cette fois-ci une ligne basse-impédance 10 de même largeur L mais de longueur l double à celle, 9, de cette figure 2. On observe alors que la bande passante de cet autre nouveau filtre est encore plus élargie, pour atteindre environ 72 Mégahertz.

En augmentant cette longueur l, la bande passante augmente encore, et l'on peut ainsi faire varier cette dernière dans un rapport de 1 à 10.

Une forme de réalisation très commode d'un filtre de mêmes performances que celui de la figure 2 est représenté à la figure 4 : il est simplement réalisé en rapportant par soudure, à une distance l par rapport à la masse, du côté des "pieds de masse" des doigts 1 à 5, un fil étamé 11 parallèlement au plan de masse, le fil 11 remplaçant du point de vue électrique la bande métallique 9 de la

figure 2.

De même, la figure 5 montre qu'il est possible de réaliser simplement un filtre de mêmes performances que celui de la figure 3 en rapportant ce même fil 11 à la distance l' par rapport à la masse.

Enfin, les figures 6 et 7 montrent respectivement une forme de réalisation des filtres selon les figures 2 et 3, par intégration totale des lignes à basse impédance 9 et 10 à la structure du filtre, sans discontinuités, les ensembles (1 à 5 et 9) et (1 à 5 et 10) étant réalisés chacun d'un seul bloc.

Ce type de filtre se prête aussi bien à une réalisation par lignes à ruban, par technologie tri-plaque, que par technologie intégrée (application possible en MMIC). Les rubans rapportés 9, 10 peuvent être soudés, vissés, ou thermocompressés.

A titre d'exemple de réalisation, les figures 8 et 9 montrent une réalisation pratique en technologie tri-plaque.

On distingue sur ces figures les doigts 12 et la ligne basse impédance 13, qui sont réalisés d'un seul tenant, des trous taraudés 14 étant prévus pour pouvoir rapporter, par vissage, une autre plaque transversale pour élargir, si besoin est, le bande passante de ce filtre. Un boîtier 15 est classiquement prévu aussi bien pour ce filtre en peigne que pour la partie restante du circuit (tel que par exemple un Correcteur de Temps de Propagation de Groupe).

Le filtre en peigne lui-même est refermé par un couvercle vissé 16 (vis 17 et 18), tandis qu'un couvercle 20 vient refermer, grâce aux vis 18 et 19, le boîtier lui-même 15.

Le filtre qui vient d'être décrit permet :

- le choix de l'implantation d'une bande spécifique;
- la modification facile de la bande passante au cours de la vie du produit;
- d'atteindre le meilleur compromis, pour les très larges bandes passantes, entre la sensibilité des couplages, liée aux précisions de positionnement de deux doigts, et la réalisation physique de la ligne à basse impédance (pour une valeur maximale de capacité).

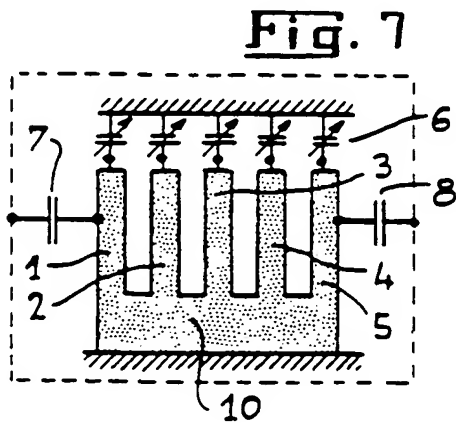
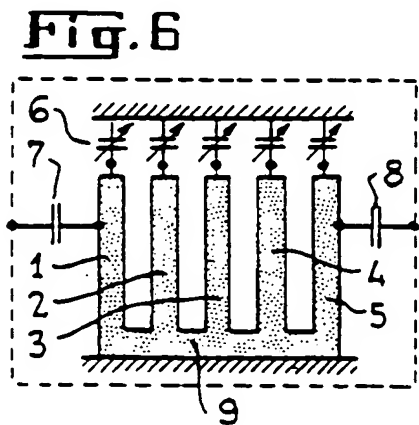
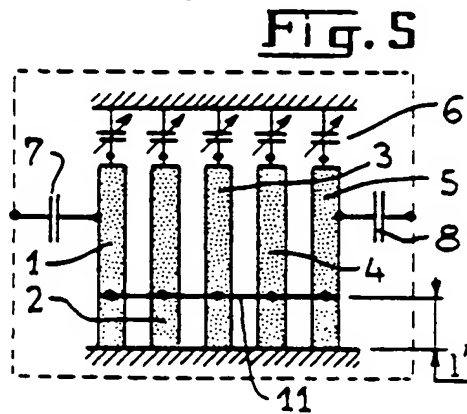
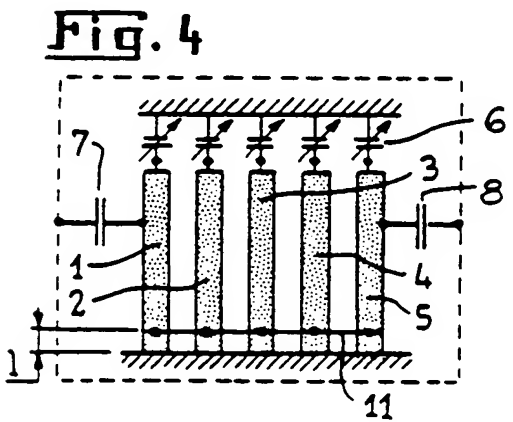
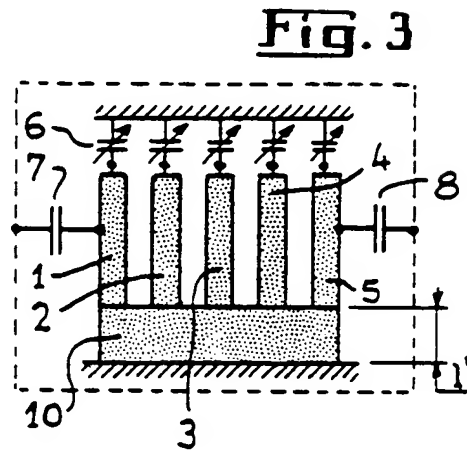
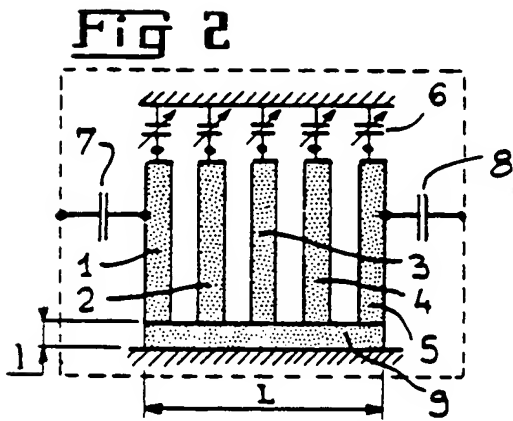
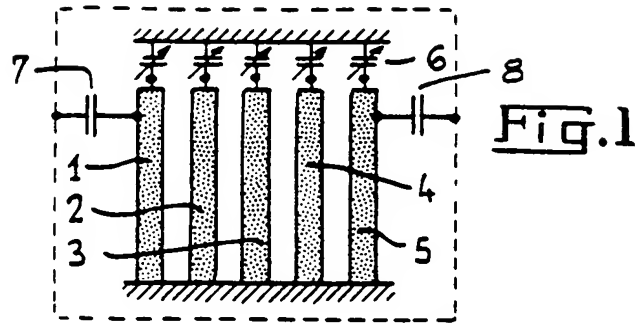
Les techniques de réalisation par lignes à ruban ou par technologie tri-plaque autorisent des réalisations similaires de 100 MHz à 10 GHz.

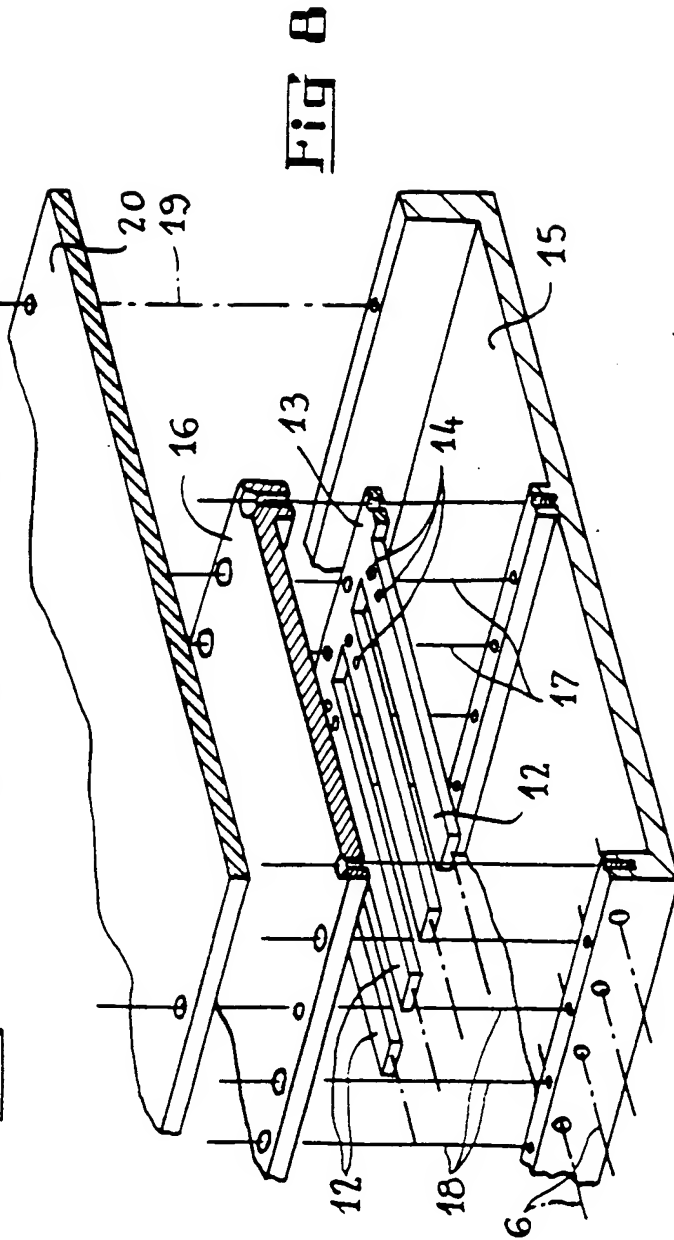
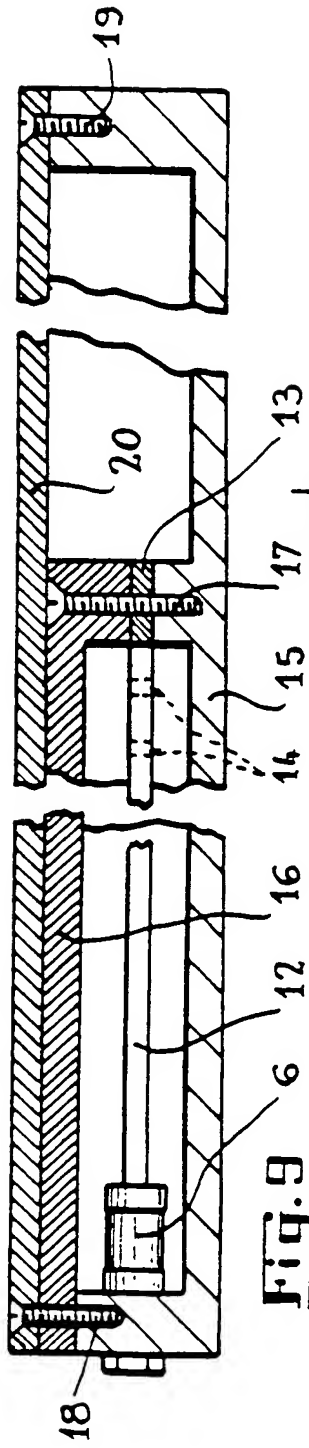
D'autres supports de propagation sont utilisables, mais est surtout intéressante l'application MMIC pour la réalisation de filtres intégrés (de 500 MHz à 3 GHz en bande passante), pour les intégrations futures entre 3 et 20 GHz.

Comme il va de soi, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, mais est au contraire susceptible d'être réalisée sous d'autres formes équivalentes.

Revendications

- 1/ Filtre de bande pour hyperfréquence du type filtre en peigne comprenant plusieurs portions de ligne parallèle (1 à 5) de longueurs égales, ayant chacune une première extrémité court-circuitée à la masse suivant une première ligne perpendiculaire à la direction desdites portions de ligne, caractérisé en ce que ces portions de lignes ont chacune leur seconde extrémité, libre, reliée à la masse par une capacité d'accord (6), des capacités de couplage (7, 8) constituant respectivement les organes d'entrée et de sortie de ce filtre, et en ce que ledit filtre comporte une ligne commune basse impédance (9, 10) qui relie les premières extrémités de ces portions de lignes suivant une seconde ligne parallèle à la première telle que le bord le plus éloigné de ladite ligne commune par rapport à la première ligne soit à une distance déterminée (1) de celle-ci.
- 2/ Filtre de bande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur (L) de cette ligne commune à basse impédance (9, 10) est sensiblement égale à la largeur du filtre.
- 3/ Filtre de bande selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la ligne à basse impédance (9, 10) est rapportée sur les pieds de masse des doigts (1 à 5) du filtre.
- 4/ Filtre de bande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la ligne à basse impédance est réalisée en rapportant par soudure, à une distance (l , l') déterminée par rapport à la masse, du côté des pieds de masse des doigts (1 à 5) du filtre et parallèlement au plan de masse, un fil étamé (11).
5. Filtre de bande selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la ligne à basse impédance (9 à 10) est intégrée sans discontinuités à la structure du filtre, les doigts du filtre (1 à 5) de cette ligne (9, 10) étant réalisés d'un seul bloc.







| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5) |
| Y,A | MICROWAVE JOURNAL. vol. 22, no. 12, décembre 1979, DEDHAM US pages 60 - 61; J.A.G.MALHERBE: "AN ETCHED DIGITAL ELLIPTIC FILTER" * page 60, colonne de gauche, ligne 17 - colonne de droite, ligne 26; figure 3 * | 1,3,4,5 | H 01 P 1/205 |
| Y | US-A-4 721 931 (NISHIKAWA ET AL.) * colonne 3, lignes 47 - 55; figure 5 * | 1,3,5 | |
| Y | QST AMATEUR RADIO. vol. 52, no. 12, décembre 1968, NEWINGTON US pages 44 - 45; R.E.FISHER: "Combliné V.H.F. bandpass filters" * page 44, ligne 26 - page 45, colonne de gauche, ligne 14; figure 1 * | 1,3,5 | |
| A | GB-A-6 278 70 (HAZELTINE CORP.) * page 4, lignes 11 - 31; figure 2 * | 1-4 | |
| A | GB-A-1 299 327 (MICROWAVE DEVELOPMENT LABORATORIES INC.) * page 2, lignes 25 - 37; figure 1 * | 1 | |
| A | DE-B-1 297 719 (VEB FERNSEHGERÄTEWERKE) * colonne 2, lignes 7 - 47; figure 1 * | 4 | |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
| Lieu de la recherche | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| La Haye | | 21 janvier 91 | DEN OTTER A.M. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | |

